

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 18220051301707

UDC_____

厦门大学

硕 士 学 位 论 文

基于Windows CE的存储卡驱动程序
的设计与实现

Design and Implementation of Memory Card's Driver
Based on Windows CE

王 斌

指导教师姓名: 洪永强 教授

专 业 名 称: 机械电子工程

论文提交日期: 2008 年 月

论文答辩时间: 2008 年 月

学位授予日期: 2008 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2008 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。
本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1、保密（ ），在 年解密后适用本授权书。

2、不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名： 日期： 年 月 日

导师签名： 日期： 年 月 日

摘要

本课题的目的是为配合研发一种价格低廉、带娱乐功能的车载 GPS 导航系统，研究设计基于 Windows CE 下的 SD 卡驱动程序。本文从用户角度分析 GPS 导航仪的功能需求，提出了实现系统的硬件与软件的方案。系统采用 Windows CE 作为嵌入式操作系统，因为它有丰富的可利用资源，可以大大缩短开发周期；选择计算速度快，带有丰富的接口的 S3C2440A 作为嵌入式处理器，使得系统可以支持更多的硬件设备；选用价格低廉的 SD 卡作为存储卡，大大降低了成本。而要实现 Windows CE 控制 SD 卡的读、写等操作，则必须实现基于 Windows CE 下的 SD 卡驱动程序。本文综合分析了 SD 卡的硬件特点和工作原理，实现对 SD 卡寄存器的访问和控制，分析了 Windows CE 的设备驱动特点和 S3C2440A 芯片对于 SD 卡的支持情况，提出了实现基于 Windows CE 下 SD 卡驱动程序的办法。SD 卡驱动程序属于流接口设备驱动，因此它可以实现为一组标准的流接口函数，通过这些流接口函数实现文件的读、写、删除等操作。本文实现了 SD 卡驱动程序的流接口函数，并在 Platform Builder 下编译源代码，并制定出内核文件，最后将内核文件下载到目标板上进行测试。

关键词：Windows CE；存储卡；驱动程序

厦门大学博士论文摘要库

ABSTRACT

An SD card driver based on Windows CE is needed in the task in order to develop a low-cost GPS vehicle navigation system with entertainment functions. The functions of GPS navigation system are analyzed from the point of users, then a hardware and software solution is proposed in this paper. The system uses Windows CE as the embedded operating system, because it is rich in available resources and greatly shortens the development cycle. S3C2440A is chosen as the embedded processor because of its rapid calculation speed, and its rich interfaces which make the system support more hardware devices. SD card is selected as the memory card to greatly reduce the cost. In order to make Windows CE control SD card's reading, writing and other operations, the SD card driver based on Windows CE must be developed. The hardware features and the principle of the SD card are analyzed, then the accessing and control of the SD card registers is implemented. According to the driver features of the Windows CE and the supporting circumstances for SD card on S3C2440A, an approach to realize the SD card driver based on Windows CE is proposed. The SD card driver is a stream interface device driver, so it can be achieved as a set of standard stream interface functions. These functions realize the operations such as reading, writing and deleting. The stream interface functions of the SD card driver are implemented, then the source codes are compiled by Platform Builder to get a core file. Finally, the core file is downloaded to the target board for testing.

KEYWORD: Windows CE; SD card; driver

厦门大学博硕士论文摘要库

目录

第一章 概论	1
1.1 课题来源	1
1.2 课题的背景和意义	1
1.2.1 课题的技术背景	1
1.2.2 国外发展状况	2
1.2.3 国内发展状况	3
1.2.4 课题研究的意义	3
1.3 论文的主要内容及结构	4
1.4 本章小结	5
第二章 系统总体结构设计	6
2.1 GPS 导航系统的功能分析	6
2.2 系统的硬件结构设计	7
2.3 嵌入式处理器芯片的选择	8
2.4 存储卡的选择	11
2.5 系统软件结构设计	13
2.6 嵌入式操作系统的选择	14
2.7 本章小结	16
第三章 SD 卡的相关电路设计及 SD 卡寄存器编程	17
3.1 SD 卡的硬件电路设计	17
3.2 SD 卡的命令	19
3.3 SD 卡的寄存器	22
3.4 S3C2440A 实现对 SD 卡的访问	23
3.4.1 S3C2440A 的 SD 相关寄存器	23
3.4.2 利用 S3C2440A 的寄存器实现对 SD 卡的控制	26
3.5 本章小结	28
第四章 嵌入式操作系统 Windows CE	29
4.1 Windows CE 的特征	29
4.2 Windows CE 操作系统的结构	30
4.3 Windows CE 的开发工具	32

4.3.1 Platform Builder.....	32
4.3.2 Embedded Visual C++.....	33
4.4 本章小结	33
第五章 Windows CE 下 SD 卡驱动程序的开发.....	34
5.1 Windows CE 设备驱动程序.....	34
5.1.1 Windows CE 驱动程序的分类	34
5.1.2 Windows CE 流接口驱动程序的开发过程 ^{[22][23][24][25][26]}	35
5.1.3 Windows CE 中断处理	37
5.2 SD 卡的工作模式.....	38
5.2.1 SD 卡的卡识别模式	39
5.2.2 SD 卡的传输模式	39
5.3 SD 卡驱动程序的实现.....	42
5.3.1 SDC_Init()函数的实现.....	42
5.3.2 SD 卡的读写操作的实现	48
5.3.3 解决多线程同步访问 SD 卡.....	54
5.3.4 入口函数 DllMain () 的实现	56
5.4 本章小结	56
第六章 SD 驱动程序的调试	57
6.1 利用 Platfrom Build 调试	57
6.2 下载到目标板测试	62
6.3 本章小结	64
第七章 总结与展望	65
7.1 总结	65
7.2 展望	65

CONTENT

CHAPTER 1	Introduction.....	1
1.1	Task Source.....	1
1.2	Task background and significance.....	1
1.2.1	Technology background.....	1
1.2.2	Research abroad.....	2
1.2.3	Domestic Research.....	3
1.2.4	Task significance.....	3
1.3	Main content and structure of paper.....	4
1.4	Summary.....	5
CHAPTER 2	Main design of the system.....	6
2.1	Analysis of GPS Navigator system's Functions.....	6
2.2	Design of system's hardware structure.....	7
2.3	Choice of embedded system's CPU.....	8
2.4	Choice of memory card.....	11
2.5	Design of system's software structure.....	13
2.6	Choice of embedded system's OS.....	14
2.7	Summary.....	16
CHAPTER 3	Circuit design & programming of SD Card's registers.....	17
3.1	Circuit design of SD card.....	17
3.2	Commands of SD Card.....	19
3.3	Registers of SD Card.....	22
3.4	To access SD Card based on S3C2440A.....	23
3.4.1	The related registers in S3C2440A.....	23
3.4.2	To access SD Card based on S3C2440A.....	26
3.5	Summary.....	28
CHAPTER 4	The embedded OS –Windows CE.....	29
4.1	Specialties of Windows CE.....	29
4.2	Structure of Windows CE.....	30

4.3 Develop tools of Windows CE.....	32
4.3.1 Platform Builder.....	32
4.3.2 Embedded Visual C++.....	33
4.4 Summary.....	33
CHAPTER 5 Development of SD card driver based on Windows CE.....	34
5.1 Windows CE's device drivers.....	34
5.1.1 Classification of Windows CE's device drivers.....	34
5.1.2 Development process of Windows CE stream interface drivers.....	35
5.1.3 Windows CE's interrupt handling.....	37
5.2 Work modes of SD Card.....	38
5.2.1 Identification mode of SD Card.....	39
5.2.2 Data transfer mode of SD Card.....	39
5.3 Implement the SD card driver.....	42
5.3.1 Implement the function --SDC_Init().....	42
5.3.2 Implement the operation of writing & reading.....	48
5.3.3 Multithread synchronization related to SD Card.....	54
5.3.4 Implement the function--DLLMain ().....	56
5.4 Summary.....	56
CHAPTER 6 Driver debugging.....	57
6.1 Debugging based on Platform Builder.....	57
6.2 Test on the target board.....	62
6.3 Summary.....	65
CHAPTER 7 Conclusions and outlook.....	66
7.1 Conclusions	66
7.2 Outlook.....	66

厦门大学博硕士论文摘要库

第一章 概论

本章重点讨论了课题来源，课题目的和意义，课题的内容，以及国内外目前 GPS 的发展概况。¹

1.1 课题来源

本课题是与企业合作的横向课题。该企业要求在市场上原有销售的 GPS 导航仪的基础上，自主研发一种适用于车载的 GPS 导航仪，其产品特点突出低成本、工作稳定、导航准确、娱乐功能强等。本文的主要研究内容是：在满足合作方的要求的前提下，配合新型 GPS 导航仪的研究，研究设计基于 Windows CE 的 SD 卡的驱动程序。

1.2 课题的背景和意义

1.2.1 课题的技术背景^{[1][2][3]}

GPS 即全球定位系统（Global Positioning System）是美国从 20 世纪 70 年代开始研制，耗资 200 亿美元，于 1994 年全面建成，具有在海、陆、空进行全方位实时三维导航与定位能力的新一代卫星导航与定位系统。

GPS 系统包括三个部分：GPS 卫星（空间部分），地面支撑系统（地面监控部分），GPS 接收机（用户部分）。其中空间部分和地面监控部分由美国国防部控制，用户使用 GPS 接收机接收卫星信号进行高精度的定位以及高精度的时间传递。目前，二十多颗 GPS 卫星已覆盖全球，每颗卫星均在不间断地向地球播发卫星信号。二十多颗卫星合理分布使得在地球上任何一点均可连接同步观测到至少 4 颗 GPS 卫星，从而保障全球，全天候连接的三维定位，而且具有良好的抗干扰性和保密性。

GPS 的基本原理是根据高速运动的卫星瞬间位置作为已知的起算数据，采用空间距离后方交会的方法，确定待测点的位置。如图 1-1 所示，设在某一时刻测 P 位置可得 P 点至三颗 GPS 卫星 S_1, S_2, S_3 的距离分别为 P_1, P_2, P_3 ，通过 GPS 电文解译出该时刻三颗 GPS 卫星的三维坐标，并利用矢量计算方法求解 P 点的三维坐

标。

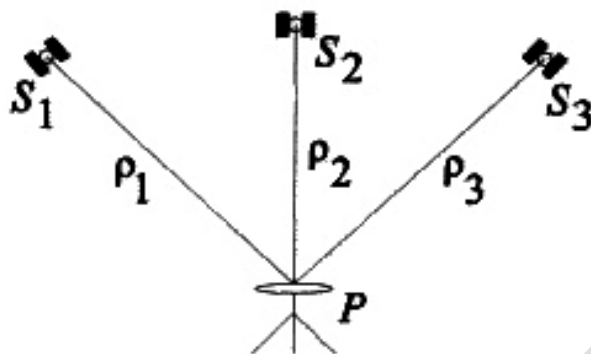


图 1-1 GPS 工作原理

GPS 定位方法主要有两种：一是绝对定位，即定位装置通过接收和处理定位信号，直接确定特定点在坐标系中的绝对位置。二是相对定位，即通过与某一个或某些参照物的相对位置确定位置。

GPS 数据格式主要有两类：NMEA0183 和原始观测量。对于所有的 GPS 的接收机，NMEA0183 的格式是相同的，均为 ASCII 码。NMEA0183 协议是美国国家航海电子协会为统一海洋导航规范而制定的 GPS 接收机和其他航海电子产品的导航数据输出格式，现已经作为行业标准而被广泛使用。原始观测量大多数采用二进制格式，使用范围相对狭小。

GPS 具有性能好、精度高、应用广的特点，是迄今最好的导航定位系统。随着全球定位系统的不断改进，硬、软件的不断完善，应用领域正在不断地开拓，目前已遍及国民经济各种部门，并开始逐步深入人们的日常生活。现在，人们越来越意识到 GPS 作用的重大及其应用领域的广泛，除军事应用外，它已被广泛应用于航天、航空、航海、测量、勘探等诸多领域，随着 GPS 接收机价格的不断下降和其性能的不断提高，GPS 接收机越来越普遍被应用在汽车上。

1.2.2 国外发展状况^[4]

在发达国家，GPS 研究起步较早，现已经得到广泛应用，他们的汽车自主导航的技术已经非常成熟。日本是汽车导航产品概念的提出者和市场的推广者，在

全球市场中处于领先地位。日本政府建立起了车辆信息与通信系统，不停车收费系统以及先进道路支援系统。这些系统可以提示出行的最佳道路规划，道路指引等服务。车载 GPS 导航仪的应用提高了路面交通的运输效率，提高了道路交通安全，也更有效提高了能源的使用效率。日本的车载导航市场始于 1992 年，新车中装配车载 GPS 导航仪的比例由 1992 年的 0.4%，提高到 1996 年 12.2%，再到 2000 年 33%，根据日本资讯机构 J. Reports 预测，到 2010 年，日本市场车载 GPS 导航仪的年销售量将达到 500 万台，装配率将达到 80%。

2004 年，欧盟车载 GPS 导航仪的销售量达到 195 万台，装配率达到 12%，同期北美车载 GPS 导航仪的销售量为 90 万台，装配率接近 5%。据预测到 2009 年欧盟的车载 GPS 导航仪的装配率将达到 32%—34%，北美的车载 GPS 导航仪的装配率将达到 21%—24%，相当于 430 万套。分析师们普遍认为，导航产业还处于成长阶段，未来将以每年 35% 左右的高速度增长。

1.2.3 国内发展状况^{[5][6]}

2005 年，我国配备 GPS 导航仪的汽车不到 10 万辆，配备率不到 2%，远低于国外的平均水平。预计车载 GPS 导航仪的装配率在 2009 年将达到 10%，年销售量达到 90 万台；到 2015 年将达到 30% 以上，年销售量达到 600 万台。这说明中国的 GPS 行业的潜在市场十分大。

从系统的技术水平与产品的质量 and 成熟程度来说，我国的 GPS 车载市场还处于发展初期，技术基础比较薄弱，各方面的配套不完善，在功能，性能，品质上真正达到消费者要求的并不多见，再加上价格偏贵，因此目前我国车载 GPS 导航仪一般都是在购车后用户自行添加。

1.2.4 课题研究的意义

随着中国汽车工业的迅速发展，城市建设的加快，汽车拥有率的提高，道路变得错综错杂，交通日益拥堵，解决车辆个体与交通环境有机融合的问题变得越来越紧迫。在现代城市中，人们急需了解道路信息，交通状况，以便能在拥堵的城市中穿梭自如。车载 GPS 导航系统显示车辆当前所在位置，并提供行驶过程中有关道路属性（道路名称，单向交通路段等），停车设施和其他有用信息，因

此驾驶员能够在短时间了解城市的交通状况，有效缓解城市的交通拥堵现象。车载 GPS 导航系统还能够帮忙驾驶员找出达目的地的有效快捷的途径，大大节省了驾驶员的时间。而目前我国的车载 GPS 导航技术相对落后，在硬件或是导航软件，导航地图等方面与国外还存在较大的差距，还不能够完全满足消费者的需求。

综上所述，借鉴现有产品的优点，采用嵌入式系统技术，结合本地域的交通状况，研制价格低、功耗低、速度快、集娱乐功能于一体的 GPS 车载导航系统有一定的研究意义和 market 价值。

1.3 论文的主要内容及结构

本文的主要研究目的是配合自主研发集娱乐功能于一体的车载 GPS 导航仪，对其中存储卡的驱动程序进行研究和实现。主要内容有：

1. 简要介绍嵌入式系统的发展及应用情况，选用 Windows CE 作为车载 GPS 系统的嵌入式操作系统，并根据课题研究的需要，选用 S3C2440A 作为嵌入式处理芯片。
2. 分析 S3C2440A 芯片对 SD 卡的支持及 SD 的工作原理，并结合 Windows CE 本身的特点及其驱动开发的特点，制定出 SD 卡的驱动类型及结构，并编写 SD 卡驱动程序的源代码。
3. 利用 Platform Builder 建立平台，调试 SD 卡驱动程序的源代码，并修改制定 CEC 文件，将 SD 卡驱动整合至 CEC 文件，编译调试，得到内核文件。
4. 将内核文件下载到目标板中测试 SD 卡的读、写等操作。

论文分为六章，第一章讨论论文的研究背景及国内外车载 GPS 导航系统的发展状况，提出了论文的研究意义。第二章主要为车载 GPS 导航系统选择合适的嵌入式系统硬件和软件，其中选择 Windows CE 作为嵌入式操作系统，利用 S3C2440A 作为核心处理芯片，选用 SD 卡作为系统的外扩存储卡。第三章设计 SD 卡与 S3C2440A 的硬件连接电路图，讨论 SD 卡的工作原理及其各个寄存器的作用，利用 S3C2440A 控制 SD 卡。第四章介绍了 Windows CE，因为 Windows CE 是整个平台运行的核心，也是驱动程序编写的基础平台。第五章中根据 Windows CE 驱动程序的特点以及 SD 卡本身的工作模式，实现了基于 Windows

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库